

Манапбаев Манас Исраилович,

Эксперт по энергоэффективным технологиям, г. Бишкек

Email: manasbek@list.ru

Манапбаев Исраил Калыбаевич,

Учреждение «МУКР» заведующий кафедры программной инженерии

Email: imanapbaev@mail.ru

Манапбаев Манас Исраилович,

Энергоэффективдүү технологиялар боюнча эксперт, Бишкек ш.

Email: manasbek@list.ru

Манапбаев Исраил Калыбаевич,

"КРЭАУ" мекемеси программалык инженерия кафедрасынын башчысы

Email: imanapbaev@mail.ru

Manapbaev Manas Israilovich,

Expert on energy efficient technologies, Bishkek

Email: manasbek@list.ru

Manapbaev Israil Kalybaevich,

Institution "IUKR" Lecturer, Department of Software Engineering

Email: imanapbaev@mail.ru

ЭКОТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ТАРМАГЫНДАГЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВДҮҮ ДОЛБООРЛООНУН ЭКОТЕХНОЛОГИЯСЫ

ECOTECHNOLOGY OF ENERGY-EFFICIENT DESIGN IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE KYRGYZ REPUBLIC

Аннотация. В этой статье рассматривается, как интеграция местных климатических особенностей в строительство может значительно сократить потребление энергии, улучшить комфорт и повысить устойчивость жилых, общественных и коммерческих зданий. Анализируются основные тенденции, экономические выгоды и барьеры внедрения энергосберегающих технологий в строительстве, затраты на внедрение энергосберегающих технологий, потенциальная экономия ресурсов и влияние на макроэкономические показатели.

Ключевые слова: климат, энергия, энергоустойчивость, Кыргызстан, энергоэффективность материалов.

Аннотациясы. Бул макалада жергиликтүү климаттын өзгөчөлүктөрүн курулушка интеграциялоо энергияны керектөөнү оңдотуу кыскартууга, комфортту жакшыртууга жана турак жай, коомдук жана коммерциялык имараттардын туруктуулугун

жогорулатууга өбөлгө болорун карайт. Курулушка энергияны үнөмдөөчү технологияларды киргизүүнүн негизги тенденциялары, экономикалык пайдасы жана тоскоолдуктары, энергияны үнөмдөөчү технологияларды ишке ашырууга кеткен чыгымдар, потенциалдуу ресурстарды үнөмдөө жана макроэкономикалык көрсөткүчтөргө тийгизген таасири талданат.

Ачкыч сөздөр: климат, энергетика, энергетикалык туруктуулук, Кыргызстан, материалдардын энергетикалык натыйжалуулугу.

Abstract. This article explores how integrating local climatic features into construction can significantly reduce energy consumption, enhance comfort, and increase the sustainability of residential, public, and commercial buildings. It examines the main trends, economic benefits, and barriers to the implementation of energy-saving technologies in construction, the costs associated with these technologies, potential resource savings, and their impact on macroeconomic indicators.

Keywords: climate, energy, energy sustainability, Kyrgyzstan, energy-efficient materials.

Введение

Строительный сектор Кыргызстана был важным двигателем роста в течение последнего десятилетия, обеспечивая занятость, стимулируя урбанизацию и внося значительный вклад в национальный ВВП. Однако, поскольку Кыргызстан стремится стать конкурентоспособным игроком на мировом рынке, его строительные нормы не соответствуют международным стандартам и эти стандарты требуют срочной модернизации. А это в свою очередь влияет на потенциал сектора по привлечению инвестиций, обеспечению безопасности, энергоэффективности и содействию долгосрочной экономической устойчивости.

Тщательный анализ существующих строительных стандартов Кыргызстана в сравнении с международными нормами выявляет ключевые области, в которых законодательные и нормативные усовершенствования могли бы повысить качество, безопасность и экономическую эффективность строительства. Необходимость реформ очевидна, и принятие передового международного опыта и разработка собственных эффективных норм, стандартов строительства может обеспечить Кыргызстану устойчивую, эффективную и стабильную строительную отрасль. В связи с чем нами были проведены научные исследования строительства энергоэффективных зданий, сооружений в различных климатических условиях, конкретные рекомендации и потенциальные экономические выгоды, которые могут быть получены при их внедрении.

Разнообразный и резко континентальный климат Кыргызстана с жарким летом и холодной зимой представляет как вызовы, так и возможности для строительства зданий. Чтобы обеспечить энергоэффективность и устойчивость, проектирование зданий должно тщательно учитывать эти климатические факторы.

Основные методы решения проблем проектирования климатически устойчивых и энергоэффективных зданий в Кыргызстане

Растущее воздействие изменения климата, частично вызванное увеличением концентрации парниковых газов, заставляет многие страны пересматривать свои модели энергопотребления. В Кыргызстане, где тяжелая промышленность ограничена, жилые здания составляют основную часть энергопотребления. Эта зависимость от потребления в жилищном секторе предоставляет уникальную возможность сосредоточиться на повышении энергоэффективности домов. Улучшение теплоизоляции, оптимизация ориентации зданий и выбор лучших строительных материалов помогут Кыргызстану сделать значимые шаги к более энергоустойчивому будущему [1].

Для повышения энергетической безопасности у Кыргызстана есть два основных варианта: либо увеличить производство энергии, либо повысить энергоэффективность. Увеличение производства энергии потребует значительных инвестиций в разработку природных ресурсов, таких как нефть, газ и уголь. Однако эта стратегия является весьма капиталоемкой и в ближайшее время нереализуема из-за высоких затрат, связанных с разведкой и добычей, не говоря уже о потенциальных экологических последствиях. Вместо этого сосредоточение внимания на энергоэффективности предлагает более жизнеспособный и устойчивый подход [4].

Повышение энергоэффективности в соответствии с мировыми тенденциями в строительстве — наиболее практичный путь для Кыргызстана. Этот подход подчеркивает важность проектирования и реконструкции зданий для более эффективного использования энергии, что, в свою очередь, снижает затраты и улучшает комфорт для жителей. Простые изменения, такие как улучшение теплоизоляции и применение пассивных систем отопления, могут существенно повлиять на энергопотребление. Реконструкция старых зданий и использование передовых энергоэффективных решений в новых конструкциях могут значительно сократить общее потребление энергии [2,3].

Для удовлетворения требований энергоэффективности и устойчивости новое строительство должно уделять приоритетное внимание передовой теплоизоляции и высокоэффективным ограждающим конструкциям. Ограждающая конструкция здания, включающая стены, крыши и фундаменты, отделяет внутреннее пространство от внешней среды и играет важную роль в поддержании комфорта внутри помещений. В Кыргызстане, где зимой особенно холодно, обеспечение минимальных теплопотерь через ограждающую конструкцию является ключом к снижению затрат на отопление. Высококачественные теплоизоляционные материалы, такие как пенополистирол или минеральная вата, могут значительно повысить термическое сопротивление.

Ориентация здания также играет важную роль в его энергоэффективности. Стратегическое размещение окон и ориентация здания в нужном направлении позволяют максимизировать получение солнечной энергии зимой и минимизировать ее воздействие летом. Окна, обращенные на юг, могут улавливать солнечный свет зимой, снижая потребность в дополнительном отоплении, в то время как устройства затенения помогают сохранять прохладу летом. Эффективное использование технологий, включая энергоэффективное освещение, умные термостаты и возобновляемые источники энергии, такие как солнечные панели или геотермальные тепловые насосы, также способствует повышению энергоэффективности.

Тепловая защита является еще одним важным аспектом проектирования зданий, который помогает поддерживать комфортную температуру в помещении при минимальном потреблении энергии. Проектирование тепловой защиты начинается с определения типа здания и понимания его предполагаемой функции. Например, жилые здания имеют другие потребности в изоляции по сравнению с промышленными объектами. Как только назначение установлено, необходимо выбрать подходящие элементы ограждающей конструкции, такие как стены, крыши и полы. Каждый из этих компонентов должен обладать необходимыми свойствами для эффективного сопротивления теплопотерям или теплопритокам.

Для проектирования энергоэффективных зданий необходимо тщательно учитывать климат региона, в котором будет находиться здание. Самые низкие температуры, средние температуры отопительного сезона, уровни влажности и воздействие ветра — все это влияет на требования к теплоизоляции и особенности проектирования зданий. Эти климатические факторы играют решающую роль в обеспечении того, чтобы здание оставалось комфортным в течение всего года без чрезмерного потребления энергии.

Тепловое сопротивление строительных материалов является еще одним ключевым фактором в проектировании энергоэффективных зданий. Это сопротивление, известное как R-значение, измеряет, насколько хорошо материал может противостоять тепловому потоку. Чем выше R-значение, тем эффективнее изоляция. Расчет теплового сопротивления для каждого компонента ограждающей конструкции помогает определить общую энергоэффективность здания. Важно, чтобы здание соответствовало или превышало местные строительные нормы, и если начальный проект не соответствует этим стандартам, необходимо внести коррективы.

Для поддержки внедрения энергоэффективных практик по всему Кыргызстану используются современные инструменты проектирования, такие как программное обеспечение для автоматизированного проектирования (САПР), которое позволяет оптимизировать теплотехнические расчеты и улучшать проекты зданий. Эти инструменты позволяют архитекторам и инженерам моделировать использование энергии и повышать эффективность материалов еще до начала строительства. Общественные информационные кампании, программы обучения и государственные стимулы также необходимы для повышения осведомленности о преимуществах энергоэффективного строительства. Предоставляя субсидии или налоговые льготы, правительство может стимулировать застройщиков к внедрению технологий энергосбережения в свои проекты [5].

Концепция пассивных энергоэффективных зданий предполагает проектирование конструкций, которые максимизируют энергоэффективность при минимальной зависимости от внешних энергетических источников. Эта целостная философия направлена на создание синергии между зданием и окружающей средой, используя природные ресурсы, такие как солнечный свет и воздушные потоки, для минимизации потребления энергии. Экспериментальная школа в Оше является отличным примером реализации этой концепции, в которой используются современные технологии изоляции и системы энергосбережения для поддержания комфортной внутренней среды при минимальных энергозатратах.

Основные положения разработанные в результате исследований

1. Учет климатических и экономических реалий при строительстве для устойчивого развития.

В условиях энергетических вызовов, с которыми сталкивается Кыргызстан, устойчивые строительные практики становятся необходимыми как по экономическим, так и по экологическим причинам. Резко континентальный климат с его значительными температурными колебаниями требует устойчивого и энергоэффективного строительства, чтобы обеспечить комфорт и снизить зависимость от импортируемых ископаемых видов топлива. Изучая лучшие практики в области энергоэффективности, мы можем представить будущее, в котором здания Кыргызстана не только удовлетворяют потребности своих жителей, но и вносят положительный вклад в национальную экономику.

Одним из самых эффективных способов повысить энергетическую безопасность Кыргызстана является умное проектирование зданий. В отличие от традиционных методов, которые часто игнорируют влияние климата, климатоориентированный подход обеспечивает оптимизацию использования энергии. Строительный сектор, на долю которого приходится значительная часть энергопотребления в жилищном секторе, обладает огромным потенциалом для экономии энергии. Реализуя улучшенные методы проектирования и строительства, Кыргызстан может сократить чрезмерное потребление энергии в домах, школах и рабочих местах, что также снизит счета за электроэнергию для домохозяйств [8].

2. Проектирование с учетом пассивного дизайна зданий

Идея пассивного проектирования зданий выходит за рамки простого добавления изоляции в существующие конструкции. Это комплексный подход, направленный на снижение энергопотребления и повышение комфорта, в котором архитектурные элементы и технологические инновации гармонично сочетаются друг с другом. Философия, лежащая в

основе пассивного проектирования, заключается в том, что хорошо спроектированное здание должно работать с окружающей средой, а не против нее. Этот подход может помочь смягчить экстремальные погодные условия Кыргызстана — поддерживать тепло внутри помещений в суровые зимы и прохладу в знойные летние месяцы, при этом используя минимальное количество энергии.

Экспериментальная школа в Оше — пример того, как принципы пассивного проектирования могут быть применены в Кыргызстане. В ней используется улучшенная теплоизоляция и современные системы энергосбережения, что демонстрирует реальную жизнеспособность пассивных энергоэффективных зданий в регионе. Эти системы не только помогают экономить энергию, но и обеспечивают комфортную учебную среду для студентов, показывая, как современные технологии и продуманный дизайн могут эффективно решать местные потребности [6.7].

3. Ключевое значение общественной осведомленности и обучения.

Внедрение энергоэффективных строительных практик — это не только вопрос политики или технологий; это также вопрос культуры. Чтобы Кыргызстан действительно перешел к устойчивому образу жизни, люди должны понимать, почему это важно и как они могут внести свой вклад. Общественные информационные кампании могут сыграть значительную роль в просвещении людей о преимуществах энергоэффективного строительства — от снижения затрат и повышения комфорта до улучшения экологической ситуации.

Программы обучения для строителей, архитекторов и инженеров также имеют большое значение. Специалисты должны быть оснащены необходимыми навыками и знаниями для эффективного внедрения мер по энергосбережению. Создавая возможности для обучения, будь то через семинары, сертификационные программы или формальное образование, Кыргызстан может сформировать рабочую силу, способную удовлетворить современные требования к энергоэффективности.

4. Роль правительства в стимулировании энергоэффективного строительства.

Правительственные инициативы могут предоставить необходимый импульс для широкого внедрения устойчивых практик. Предоставление таких стимулов, как субсидии, налоговые льготы или гранты на проекты энергоэффективного строительства, побуждает как застройщиков, так и домовладельцев рассматривать устойчивые альтернативы. Кроме того, обновление строительных норм в соответствии с современными стандартами энергоэффективности и обеспечение их соблюдения гарантируют, что новые строительные проекты будут способствовать достижению национальных целей по энергосбережению.

Поддержка исследований и разработок в области энергоэффективных строительных материалов и технологий — еще одна область, в которой действия правительства могут оказать значительное влияние. Финансируя инновационные проекты и партнерства между университетами, бизнесом и строительной отраслью, Кыргызстан может занять лидирующие позиции в области устойчивых строительных практик, подходящих для уникального климата Центральной Азии.

5. Гармоничное сочетание традиций и инноваций

Хотя такие передовые технологии, как солнечные панели и геотермальные системы отопления, являются частью решения, важно также опираться на традиционные знания. Использование естественной вентиляции, ориентация зданий и использование местных материалов давно являются частью строительных практик в Кыргызстане. Сочетая эти традиционные методы с современными инновациями, строители могут создавать конструкции, которые не только энергоэффективны, но и соответствуют культурным и экологическим особенностям.

Например, в регионах с жарким летом использование традиционных методов охлаждения, таких как затененные дворы или толстые стены из глинобитных материалов, может значительно сократить зависимость от искусственных систем охлаждения. В холодных регионах ориентация домов с целью максимального использования солнечного света зимой может снизить потребность в отоплении. Простые меры, такие как эти, в сочетании с современными технологиями, помогут создать дома, которые будут устойчивыми во всех смыслах.

Заключение

Стремление к энергоэффективному строительству в Кыргызстане — это не просто о зданиях, а о создании устойчивого будущего для всех. Сосредоточив внимание на улучшении строительных материалов, использовании умных методов проектирования и применении технологий энергосбережения, Кыргызстан может сократить свою зависимость от энергии, обеспечить более здоровую окружающую среду и улучшить качество жизни своих граждан. Эти практики также помогут смягчить более широкие последствия изменения климата за счет сокращения углеродного следа жилых и коммерческих помещений.

Для достижения этой цели необходимы сочетание образования, поддержки политики, технологического прогресса и культурных изменений. Объединив эти элементы, Кыргызстан может превратить свой резко континентальный климат из вызова в возможность — возможность показать, как страна может использовать свой климат для создания более умных, эффективных и устойчивых жилых пространств.

Путь к энергоэффективному строительству непрост. Он требует пересмотра давно устоявшихся практик, инвестиций в новые технологии и содействия сотрудничеству между заинтересованными сторонами. Но благодаря своим текущим усилиям Кыргызстан имеет потенциал стать примером того, как развивающаяся страна может сделать значимые шаги к более зеленому и энергоэффективному будущему.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Национальный статистический комитет КР. Топливо-энергетический баланс Кыргызской Республики, 2024. [Электронный ресурс]. – MDPI. – Режим доступа: <https://stat.gov.kg/ru/publications/toplivno-energeticheskij-balans/>
2. Международное энергетическое агентство (МЭА). Энергоэффективность в зданиях, 2022. [Электронный ресурс]. – MDPI. – Режим доступа: <https://ecopolitic.com.ua/news/mezhdunarodnoe-energeticheskoe-agentstvoopublikovalootchet-ob-energoeffektivnosti-za-2022-god/>
3. Европейская комиссия. Директива об энергетической эффективности зданий (2018/844/EU). [Электронный ресурс]. – MDPI. – Режим доступа: <https://conventions.ru/directive/8301/>
4. Манапбаев И.К. Проектирование тепловой защиты зданий в регионах Кыргызской Республики в контексте экологической и энергетической безопасности. // Научно-информационный журнал «Материаловедение», — Бишкек, 2013. — С. 301-303
5. Манапбаев И.К. Кутуев М.Д. Применение it для проектирования тепловой защиты зданий в регионах страны Вестник КГУСТА, — №2-1(76), — Бишкек, 2022. — С.283-288.
6. Манапбаев И.К. Манапбаев М.И. Актуальные проблемы применения энергоэффективных технологий в строительном проектировании Кыргызской Республики // Вестник Международного Университета Кыргызстана. 2023. — № 3 (51). — С. 272-278
7. Манапбаев И.К. Манапбаев М.И. Проектирование теплозащиты зданий и сооружений в Кыргызстане с использованием компьютерных технологий // Известия Ошского технологического университета. 2023. — № 2-1. — С. 208-213

8. Манапбаев И.К. Исследование климатических параметров для теплотехнических расчетов тепловой защиты зданий в условиях КР. // Труды II Международной научно-практической конференции. —Алматы, 2015. —С. 520-524.